

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-280813

(43)公開日 平成5年(1993)10月29日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

F 2 5 B 7/00

1/00

識別記号

A 7409-3 L

3 9 5 A 8919-3L

序内整理番号

FI

### 技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-74715

(22)出願日 平成4年(1992)3月30日

(71)出願人 000152480

株式会社日阪製作所

大阪府大阪市中央区平野町3丁目4番6号

(72) 発明者 住友 博之

大阪府大阪市中央区平野町3丁目4番6号

株式会社日阪製作所内

(72) 発明者 山崎 起男

大阪府大阪市中央区平野町3丁目4番6号

株式会社日阪製作所内

(72) 發明者 堀口 章

大阪府大阪市中央区平野町3丁目4番6号

株式会社日阪製作所内

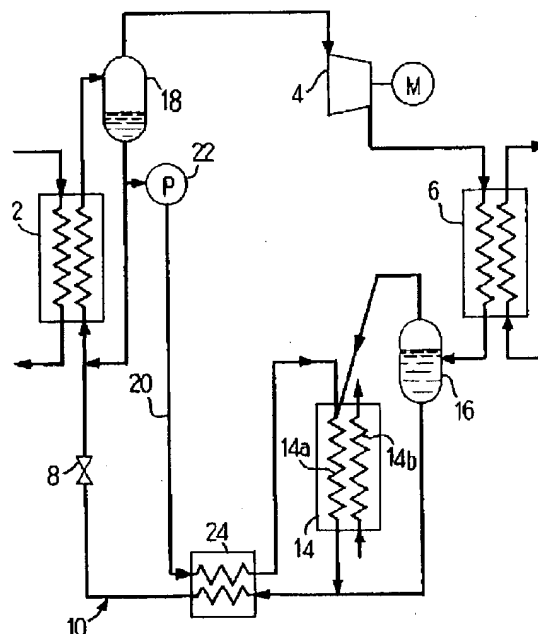
(74)代理人 弁理士 江原 省吾

(54)【発明の名称】 混合媒体用ヒートポンプ

(57) 【要約】

【目的】 二成分系の混合媒体を熱媒体として使用するヒートポンプの性能を向上させる。

【構成】 蒸発器2の熱媒体出口の蒸発残液と凝縮器6の熱媒体出口の未凝縮ガスを吸収器14の熱媒体通路14aに導いて、蒸発残液に未凝縮ガスを吸収させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 二成分系の混合媒体を熱媒体として使用するヒートポンプにおいて、凝縮器の熱媒体出口側に吸収器を設け、蒸発器の熱媒体出口側の蒸発残液に凝縮器出口付近の未凝縮ガスを吸収させることを特徴とする混合媒体用ヒートポンプ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、熱媒体の相変化を利用し、低温側から汲み上げた熱を高温側で利用する目的で使用されるヒートポンプに関し、熱媒体として二成分系の混合媒体を使用する場合の性能向上を図るものである。

## 【0002】

【従来の技術】ヒートポンプは、図3に示すように、蒸発器(2)、圧縮機(4)、凝縮器(6)、膨張弁(8)を直列に接続して閉ループ(10)を構成させ、この閉ループ(10)内で熱媒体を循環させると、熱媒体はまず蒸発器(2)で外部から熱を吸収して蒸発し、発生した蒸気は圧縮機(4)で圧縮されて昇温・昇圧し、凝縮器(6)でその熱を外部に放出し、凝縮して液相となった熱媒体は、膨張弁(8)で絞り膨張したうえで蒸発器(2)に戻され、これによりサイクルを終える。

【0003】ところで、このようなヒートポンプ等の熱サイクルでは、効率の向上のため熱媒体に非共沸の混合媒体を用いてローレンツサイクルを構成させることがある。図4は最も簡単な二成分の液体-蒸気系の温度-組成の関係を横軸に低沸成分のモル分率をとって示したものである。GとLは単一相で、それぞれ気相と液相、L+Gの領域は液体と蒸気が共存する二相領域である。もし低沸成分の60モル%(モル分率=0.60)の液体混合物の温度を、定圧下で上昇させたすると、この系の変化は直線ab'cd'eに沿って考えることができる。低温では液相のみが存在するが、b'点で蒸気相が現われる。この蒸気相の組成はb"点で与えられ、2つの共役相は図上の平衡連結線b'b"で結ばれている。さらに温度を上げると、もっと多くの蒸気が生成するが、その場合、蒸気中の低沸成分の濃度が高いので、液相ではこの成分が相対的に減少し、液体の組成はb'c'd'に沿って変化し、一方、蒸気の組成はb"cd"に沿って変化する。温度t℃では、二相領域にある系の全組成はc点で表されるが、蒸気組成、液体組成はそれぞれc点を通る平衡連結線の両端、c"点とc'点で与えられる。二相の相対的な量は、物理学のこの原理から求められる。すなわち、蒸気と液体のモル数の比はcc'とc"cの長さの比で表される。さらに温度を上げるとますます蒸気が生成し、d"点になると液相はほとんどなくなり、これ以上温度が高くなると、液相が消えて蒸気相(d'点)のみが残る。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】凝縮器出口の熱媒体の

気相では低沸成分の濃度が系内で最も高く、凝縮伝熱面付近にも低沸成分のガスが滞留する。このため、低沸成分は凝縮器に対し物質移動および熱移動を妨げる不凝縮ガスと同じような存在となり、伝熱性能を低下させる。

【0005】そこで、この発明の課題は、二成分系の混合媒体を熱媒体として使用するヒートポンプにおいて、凝縮器における未凝縮の低沸成分ガスの濃度を下げ、不凝縮ガスを排除することと同じ効果を上げることにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】この発明は、凝縮器の熱媒体出口側に吸収器を設け、蒸発器の熱媒体出口側の蒸発残液に凝縮器出口付近の未凝縮ガスを吸収させることにより、課題を解決した。

## 【0007】

【作用】蒸発器の熱媒体出口の蒸発残液は系内で最も低沸成分濃度が低いので、未凝縮低沸成分ガスはこの蒸発残液に容易に吸収される。また、吸収器における冷却作用により吸収効果がさらに高まる。

【0008】このようにして低濃度低沸点媒体液に未凝縮低沸成分ガスが吸収される結果、凝縮器出口付近における未凝縮低沸成分濃度が下がるので、物質移動および熱移動が容易になり凝縮器伝熱性能が向上する。

【0009】また、吸収器における冷却作用は上述のように吸収効果を高めることのみならず、液温(飽和温度)を下げ、それに伴って圧力を低下させるはたらきをする。したがって、凝縮圧力を下げることによる圧縮機動力の軽減が可能となる。

## 【0010】

【実施例】図1に示すように、熱媒体通路(14a)と冷却水通路(14b)を具備した一種の熱交換器である吸収器(14)を設け、蒸発器(2)の熱媒体出口側に設けたミストセパレータ(18)の液相を、液戻り配管(20)で吸収器(14)の熱媒体通路(14a)に接続する。液戻り配管(20)は途中にポンプ(22)を有し、かつ、吸収器(14)に至る前に予熱器(24)を経る。吸収器(14)の熱媒体通路(14a)の下部出口は、予熱器(24)の上流側の閉ループ(10)に接続する。凝縮器(6)の熱媒体出口側に未凝縮ガスを分離するためのドレンボット(16)を設け、ドレンボット(16)の下部の液相は予熱器(24)を経て膨張弁(8)に至り、上部の気相は吸収器(14)の熱媒体通路(14a)の入口側に接続する。吸収器(14)の冷却水通路(14b)に供給する冷却水としては、たとえば、凝縮器(6)のものと共用することができるが、別系統とすることもできる。

【0011】蒸発器(2)で発生した熱媒体の蒸気は、ミストセパレータ(18)で液と分離された上で、圧縮機(4)に供給されて仕事をし、その後凝縮器(6)に進み冷却水に熱を奪われて凝縮する。ミストセパレータ(18)で蒸気から分離された蒸発残液つまり蒸発しきれ

なかった液相の熱媒体は、ポンプ (22) により液戻り配管 (20) を通じて吸収器 (14) の熱媒体通路 (14a) に送り込まれる。

【0012】この場合の蒸発器 (2)、凝縮器 (6) の低沸成分濃度は図2のようになる。図中の○付き数字はそれぞれ次の事項を示している。①凝縮器出口液、②蒸発器入口液、③蒸発器出口液、④蒸発器出口ガス、⑤凝縮器入口 (または全体平均) ガス、⑥凝縮器出口ガス。図2から理解されたとおり、蒸発器出口液③すなわち蒸発残液は系内で最も低い低沸成分濃度を示す。一方、凝縮器6の出口では⑥で示される状態の低沸成分ガスの濃度が非常に高い。したがって、吸収器 (14) に送り込まれた蒸発残液に低沸成分ガスが吸収される。なお、凝縮器 (6) 内には④～⑤の種々状態のガスが存在するが、凝縮器 (6) の熱媒体出口の低沸成分濃度が最も高い⑥の状態のガスが選択的に吸収されることとなる。このように、低沸成分濃度が系内で最も低い蒸発器出口の蒸発残液を凝縮器出口側に送り込むことによって、この蒸発残液に低沸成分ガスが吸収され、その結果、未凝縮低沸成分ガス濃度が下がり、凝縮器伝熱性能が向上する。

【0013】

【発明の効果】以上のように、この発明は、二成分系の混合媒体を熱媒体として使用するヒートポンプにおいて、凝縮器の熱媒体出口側に吸収器を設け、蒸発器の熱媒体出口側の蒸発残液に凝縮器出口付近の未凝縮ガスを吸収させるようにしたものであるから、系内で最も低い低沸成分濃度を示す蒸発器出口の蒸発残液が低沸成分ガ

スを容易に吸収して凝縮器出口付近の未凝縮低沸成分ガス濃度を下げ、凝縮器伝熱性能を向上させる。吸収器における冷却作用により、吸収効果がさらに高まり、加えて、液温 (飽和温度) を下げてそれに伴って圧力を低下させるはたらきをする。したがって、この発明によれば、凝縮圧力を下げることによる圧縮機動力の軽減が可能となるという効果も得られ、総じて当該ヒートポンプの性能が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例を示すブロック図である。

【図2】熱媒体の気液平衡線図である。

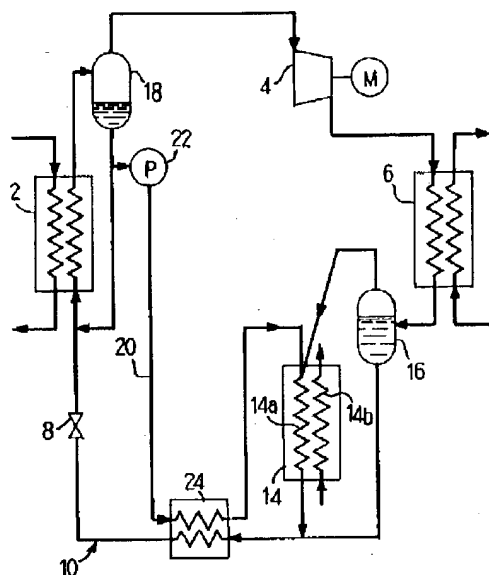
【図3】従来例を示すブロック図である。

【図4】二成分系混合媒体の温度-組成の関係を示す気液平衡線図である。

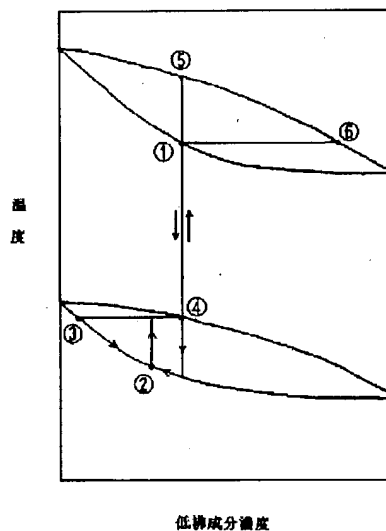
【符号の説明】

- 2 蒸発器
- 4 圧縮機
- 6 凝縮器
- 8 膨張弁
- 10 閉ループ
- 12 電動機
- 14 吸収器
- 16 ドレンボット
- 18 ミストセパレータ
- 20 液戻り配管
- 22 ポンプ
- 24 予熱器

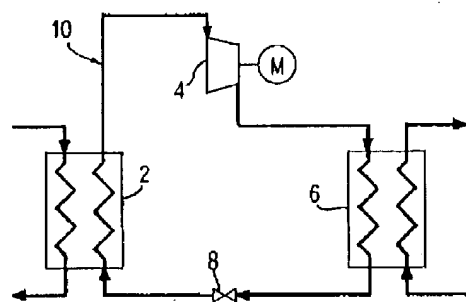
【図1】



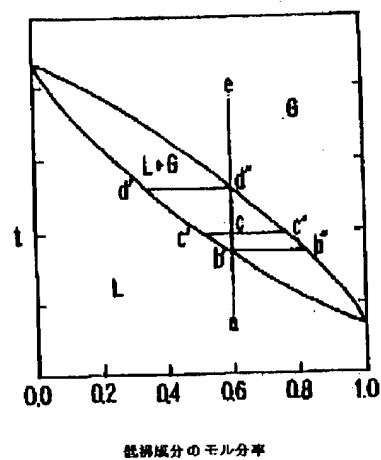
【図2】



【図3】



【図4】



PAT-NO: JP405280813A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05280813 A  
TITLE: HEAT PUMP FOR MIXED MEDIUMS  
PUBN-DATE: October 29, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
SUMITOMO, HIROYUKI  
YAMAZAKI, TATSUO  
HORIGUCHI, AKIRA

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HISAKA WORKS LTD	N/A

APPL-NO: JP04074715

APPL-DATE: March 30, 1992

INT-CL (IPC): F25B007/00, F25B001/00

US-CL-CURRENT: 62/324.1

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve the heat-transfer performance of a condenser by providing an absorber on the side of the outlet for heat medium from a condenser in a setup to make the liquid residue from the evaporation on the side of the outlet for heat media from an evaporator absorb gas which has come to the vicinity of the outlet of the condenser without being condensed.

CONSTITUTION: The part holding the liquid phase heat media of a mist

separator 18 provided on the side of the outlet for the heat medium from an evaporator 2 is connected to a passageway 14a for the heat medium into an absorber 14. The passageway 14a for the heat medium at its outlet positioned on the lower side is connected to a closed loop 10. A drain pot 16 is provided on the side of the outlet for the heat medium from a condenser 6. The lower liquid-holding part of the drain pot 16 is connected to an expansion valve 8 and the upper liquid-holding part is connected to the passageway 14a for the heat media on the side of the inlet. The vapor of the heat medium produced at the evaporator 2 is separated from the liquid, fed to a compressor 4 and works, and then flows to the condenser 6 to be condensed. The liquid residua from the evaporation is sent into the passageway 14a to the absorber 14. The concentration of the low boiling point type component of the liquid residua from the evaporation is lowest in the system. On the other hand, the concentration of the low boiling point type component in the gaseous phase at the outlet of the condenser 6 is very high. Therefore, the low boiling point type gaseous component is absorbed by the liquid residuum from the evaporation which is sent into the absorber 14.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

US-PAT-NO: 6605377

DOCUMENT-IDENTIFIER: US 6605377 B1

TITLE: Fuel cell cooling apparatus and fuel cell system

DATE-ISSUED: August 12, 2003

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	CITY
STATE ZIP CODE COUNTRY	
Kimbara; Masahiko	Kariya
N/A N/A JP	
Isogai; Yoshihiro	Kariya
N/A N/A JP	

ASSIGNEE INFORMATION:

NAME	CITY	STATE
ZIP CODE COUNTRY TYPE CODE		
Kabushiki Kaisha Toyoda	Kariya	N/A
N/A JP 03		
Jidoshokki Seisakusho		

APPL-NO: 09/ 649854

DATE FILED: August 29, 2000

FOREIGN-APPL-PRIORITY-DATA:		
COUNTRY	APPL-NO	APPL-DATE
JP	11-243183	August 30, 1999

INT-CL: [07] H01M008/04

US-CL-ISSUED: 429/26, 429/20 , 429/33 , 429/17

US-CL-CURRENT: 429/26, 429/17 , 429/20 , 429/33

FIELD-OF-SEARCH: 429/20; 429/26 ; 429/33 ; 429/17